JOUAN

CENTRIFUGEURS
MR 18.12
CENTRIFUGES

MANUEL D'UTILISATION
USER'S MANUAL

89000050-e

LIRE CE MANUEL ATTENTIVEMENT AVANT D'INTERVENIR SUR VOTRE APPAREIL.

**LES INFORMATIONS CONTENUES DANS CE DOCUMENT SONT LA PROPRIETE DE JOUAN ;
IL NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION.**

L'APPLICATION DE LA GARANTIE EST SUBORDONNEE A L'OBSERVATION DES REGLES ET PRECAUTIONS D'UTILISATION DECRITES DANS CE DOCUMENT

CAREFULLY READ THIS MANUAL BEFORE OPERATING YOUR INSTRUMENT.

**INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF JOUAN ;
IT MAY NOT BE DUPLICATED OR DISTRIBUTED WITHOUT THE OWNER'S AUTHORIZATION.**

THE VALIDITY OF THE GUARANTEE IS SUBJECT TO THE OBSERVATION OF THE INSTRUCTIONS AND PRECAUTIONS DESCRIBED IN THIS DOCUMENT.

MISE A JOUR

REVISION STATUS

INDICE ***INDEX***	**DATE** ***DATE***	**PAGES MODIFIEES** ***AMENDED PAGES***	**NOTES** ***NOTES***
-	08/91		Edition originale *Initial release*
-	02/92	3-1, 3-2	
a	09/93		Liste de colisage *Packing list*
b	11/93		Liste de colisage *Packing list*
c	12/94		Edition révisée *Revised edition*
d	09/96		Edition révisée *Revised edition*
e	05/99	2-2, 2-3, 6-2	Ouverture manuelle, risques biologiques *Manual lid opening, biological risks*

SOMMAIRE

SUMMARY

- MANUEL FRANÇAIS ..... PARTIE 1
  FRENCH USER'S MANUAL ..... PART 1

- MANUEL ANGLAIS ..... PARTIE 2
  ENGLISH USER'S MANUAL ..... PART 2

GARANTIE

La Société JOUAN garantit que cet appareil ne présente aucun défaut de matériau ni de main d'oeuvre au moment de la sortie d'usine et remplacera ou réparera cet appareil s'il s'est avéré défectueux en utilisation normale ou au cours d'une opération d'entretien pendant **UN AN** à partir de la date de livraison.

Notre obligation dans le cadre de cette garantie se limite à la réparation de l'appareil défectueux ou d'une pièce quelconque de cet appareil lorsqu'elle est renvoyée, en port payé, à un atelier service autorisé ou à nos services de SAINT-HERBLAIN.

Cette garantie sera considérée comme caduque si l'appareil a été faussé, mal entretenu ou négligé, mal utilisé ou détérioré accidentellement.

Il n'existe aucune autre garantie explicite en dehors des clauses ci-dessus.

POUR PLUS D'INFORMATIONS, UN SERVICE D'ASSISTANCE OU D'ENTRETIEN

Prendre contact avec :

POUR LA FRANCE :

*	SAINT-HERBLAIN	Tél. 02 28 03 20 19 - Fax. 02 28 03 20 03

POUR L'ETRANGER :

*	USA	Tél. (540) 869 8623 - Fax. (540) 869 8626
*	ROYAUME UNI	Tél. (0115) 944 7989 - Fax. (0115) 944 7080
*	ALLEMAGNE	Tél. (089) 611 4038 - Fax. (089) 611 3087
*	AUTRES PAYS	Notre représentant local

ou notre SAV CENTRAL :

SOCIETE JOUAN
Service Assistance Technique
10, rue Duguay Trouin
44800 SAINT HERBLAIN
Tél. +33 (0) 2 28 03 20 19
Fax. +33 (0) 2 28 03 20 03

LISTE DE COLISAGE

QUANTITE	DESIGNATION
1	Centrifugeur
1	Manuel d'utilisation
1	Tapis caoutchouc
1	Outil de déverrouillage
1	Tournevis cruciforme
1	Clé 6 pans mâle de 4
1	Jeu de charbons
4	Fusibles (cf page 7-2)
1	Cordon secteur

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 - UTILISATION ET FONCTION 1-1

1.1 - Présentation 1-1
1.2 - Force centrifuge relative 1-1

CHAPITRE 2 - PROCEDURE D'INSTALLATION 2-1

2.1 - Levage et transport 2-1
2.2 - Déballage 2-1
2.3 - Conditions d'environnement 2-1
2.4 - Emplacement 2-1
2.5 - Alimentation électrique 2-2
2.6 - Ouverture du couvercle 2-2
2.7 - Ouverture manuelle du couvercle 2-2
2.8 - Mise en place des accessoires 2-3
2.9 - Equilibrage 2-3

CHAPITRE 3 - SPECIFICATIONS 3-1

3.1 - Dimensions et poids 3-1
3.2 - Spécifications électriques 3-1
3.3 - Performances et accessoires 3-1

CHAPITRE 4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT 4-1

4.1 - Entrainement 4-1
4.2 - Verrouillage de sécurité 4-1
4.3 - Détection de déséquilibre 4-2
4.4 - Système réfrigérant 4-2

CHAPITRE 5 - INSTRUCTIONS D'UTILISATION 5-1

5.1 - Commandes et indicateurs 5-1
5.2 - Opérations préliminaires 5-2
5.3 - Cycle de fonctionnement 5-2
5.4 - Fin de cycle 5-2

CHAPITRE 6 - RISQUES, PRECAUTIONS, LIMITATIONS D'USAGE 6-1

6.1 - Précautions relatives au fonctionnement 6-1
6.2 - Recommandations de la norme IEC 1010-2-020 6-1
6.3 - Limitations fonctionnelles 6-1
6.4 - Echantillon de test 6-2
6.5 - Risque électrique 6-2
6.6 - Emploi incorrect 6-2
6.7 - Risques biologiques 6-2

CHAPITRE 7 - ENTRETIEN ET MAINTENANCE PREVENTIVE 7-1

7.1 - Nettoyage 7-1
7.2 - Maintenance préventive périodique 7-1
7.3 - Démontage des rotors 7-2
7.4 - Remplacement des fusibles 7-2
7.5 - Liste des pièces détachées 7-2

CHAPITRE 1

UTILISATION ET FONCTION

1.1 - PRESENTATION

Les centrifugeurs MR 18.12 sont des appareils destinés à une utilisation en laboratoire. Ils permettent, par application d'une force centrifuge relative (F.C.R) la séparation de substances mélangées de densités différentes.

Le MR18.12 est un centrifugeur réfrigéré de grande vitesse qui maintient les substances à une température inférieure ou égale à la température ambiante.

FIGURE 1.1 - VUE DE PRESENTATION

1.2 - FORCE CENTRIFUGE RELATIVE

Les particules en suspension dans l'échantillon sont séparées par la force centrifuge relative (FCR) appliquée à cet échantillon. La force exercée est proportionnelle au carré de la vitesse de rotation et à la distance séparant l'échantillon de l'axe de rotation.

Les formules suivantes permettent un rapide calcul des paramètres de centrifugation et des conséquences de la modification de l'un d'eux.

REMARQUE : la valeur du "rayon" programmée peut correspondre à un certain niveau dans le tube (cas des séparations sur gradient) et non forcément au rayon maxi (fond du tube). Les rayons maxi sont indiqués dans les tableaux spécifications au chapitre 3.

FORMULE DE CENTRIFUGATION :

Légende : R = rayon (en mm) N = vitesse (en tr/mn) ÷ 1000 FCR = accélération centrifuge, en "g".

M+ = mémoire MR = rappel mémoire

Remarque : utiliser une calculatrice de poche pour obtenir les valeurs des différents paramètres dans l'ordre indiqué ci-dessous.

Calculs de base		**Opérations**
FCR (x g)	$= 1.118\ R\ N^2$	N x = x 1.118 x R =
Vitesse (tr/mn)	$= 946 \sqrt{\frac{FCR}{R}}$	FCR ÷ R = √ x 946 =
Rayon (mm)	$= \frac{FCR}{1.118\ N^2}$	N x = x 1.118 = M+ FCR ÷ MR =

Transformations	**Opérations**
Pour calculer le nombre de g atteint avec une vitesse différente :	
$FCR2 = FCR1 \left(\frac{N2}{N1}\right)^2$	N2 ÷ N1 = x = x FCR1 =
Pour calculer la vitesse requise pour atteindre un nombre de g différent avec un même rayon :	
$N2 = N1 \sqrt{\frac{FCR2}{FCR1}}$	FCR2 ÷ FCR1 = √ x N1 =
Pour calculer la vitesse requise pour atteindre le même nombre de g avec un rayon différent :	
$N2 = N1 \sqrt{\frac{R1}{R2}}$	R1 ÷ R2 = √ x N1 =

CHAPITRE 2

PROCEDURE D'INSTALLATION

2.1 - LEVAGE ET TRANSPORT

Compte-tenu du poids de l'appareil, son levage et son transport doivent être réalisés par un moyen mécanisé (diable, transpalette) conforme à la réglementation en vigueur et manipulé par du personnel ayant suivi la formation requise.

L'appareil devra être soutenu par sa partie inférieure. S'il doit être transporté sans sa palette, dans un escalier par exemple, s'adresser à des professionnels de la manutention.

2.2 - DEBALLAGE

Retirer avec précaution l'équipement de son emballage ainsi que la boîte d'outils et les accessoires annexes.

Deux personnes sont nécessaires pour la manipulation de l'appareil.

Vérifier le contenu de la livraison à l'aide de la liste de colisage.

2.3 - CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Cet appareil est conçu pour être sûr dans les conditions de fonctionnement suivantes :

- Utilisation en intérieur.
- Température : 5°C à 40°C.
- Humidité relative maximale de 80% pour les températures allant jusqu'à 22°C.
- Altitude maximale : 2000 m.

Les performances maximales sont assurées dans la plage de température suivante : 15°C à 25°C.

2.4 - EMPLACEMENT

Placer l'appareil sur une paillasse solide capable de supporter son poids et ses vibrations, ceci dans un environnement non poussièreux et non corrosif.

Laisser un espace libre de 5 centimètres au moins tout autour de l'appareil pour lui permettre d'assurer correctement sa ventilation et sa réfrigération.

2.5 - ALIMENTATION ELECTRIQUE

- 230 Vac ±10% - 50 / 60 Hz 3 A + prise de terre
- 120 Vac ±10% - 60 Hz 6 A + prise de terre

Nous rappelons que, pour respecter les normes de sécurité électrique relatives à la protection contre les contacts indirects, l'alimentation de l'appareil doit être assurée par une prise de courant munie d'un dispositif de protection assurant la coupure automatique de l'alimentation en cas de défaut d'isolement. Une alimentation équipée d'un disjoncteur différentiel de dimensionnement convenable satisfait à cette exigence.

2.6 - OUVERTURE DU COUVERCLE

Le centrifugeur étant mis sous tension, tirer vers soi (vers l'avant) le levier de déverrouillage situé sur le côté de l'appareil : le couvercle se trouve déverrouillé et s'ouvre automatiquement. Attendre que l'afficheur indique "0 tr/mn" avant d'actionner ce levier.

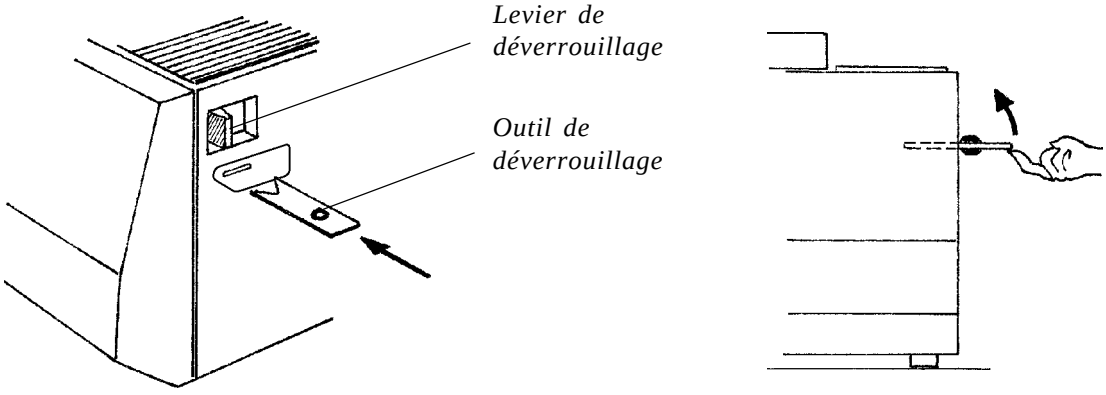
2.7 - OUVERTURE MANUELLE DU COUVERCLE

En cas de coupure d'électricité ou de panne du centrifugeur, le dispositif de déverrouillage du couvercle du centrifugeur interdit son ouverture. Il est recommandé d'attendre le retour de l'alimentation secteur puis que le système de sécurité de contrôle de l'appareil autorise l'ouverture.

En effet, en absence d'alimentation, le système de contrôle ne peut pas détecter la rotation du rotor, laquelle, en cas de fuite même minime d'échantillon provoque un aérosol. L'ouverture manuelle du couvercle dans de telles conditions amènera à la dispersion de cet aérosol dans l'environnement proche.

Les pièces en mouvement présentent aussi un risque en cas de contact ou d'éjection de pièces, en particulier il y a risque élevé de blessures :

- si l'opérateur tente de freiner le rotor manuellement ou avec tout autre moyen,
- si des objets tombent dans la chambre de centrifugation.



PROCEDURE DE DEVERROUILLAGE MANUEL :

Le déverrouillage manuel doit être effectué par une personne avertie des dangers et des précautions à prendre.

Si la mise hors tension est due à une coupure de secteur, il se peut que le rotor soit toujours en rotation. Attendre 10 min. avant ouverture. En effet, malgré l'absence de bruit, le rotor peut-être encore en rotation lorsque vous décidez de déverrouiller manuellement le couvercle.

Même dans le cas d'une coupure secteur, basculer l'interrupteur général sur la position hors tension avant d'effectuer cette opération.

- Percer l'étiquette de protection et d'avertissement, située sous la poignée sur la face latérale droite du centrifugeur, à l'endroit indiqué avec l'outil de déverrouillage.
- Introduire l'outil de déverrouillage dans l'orifice, le basculer vers le haut pour dégager la tige de l'électro-aimant de déverrouillage et tirer la poignée vers l'avant.
- L'ouverture du couvercle se fait automatiquement.

Après avoir été percée, l'étiquette doit être changée.

2.8 - MISE EN PLACE DES ACCESSOIRES

- Desserrer la vis de serrage du rotor placée en bout de l'arbre moteur.

  ATTENTION : Il n'est pas nécessaire d'ôter la vis centrale pour retirer le rotor, 2 tours complets suffisent. Une fois le rotor retiré, ne jamais reserrer la vis centrale.

- Vérifier la propreté de l'arbre moteur et du moyeu du rotor.
- Engager le rotor sur l'arbre.

  REMARQUE : Le rotor peut être mis en place avec son couvercle étanche car son bouchon de serrage est percé d'un large orifice qui permet d'accéder à la vis de serrage.

- Serrer la vis de blocage à l'aide de la clé fournie avec l'appareil.
- Vérifier que le rotor ne peut plus se dégager en essayant de le soulever.

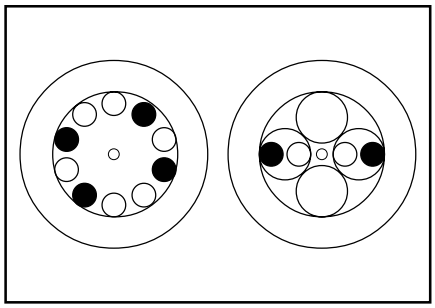
2.9 - EQUILIBRAGE

Dans le cas de l'utilisation d'un rotor angulaire, tous les tubes doivent avoir le même poids à ± 2 grammes près pour obtenir une très bonne centrifugation.

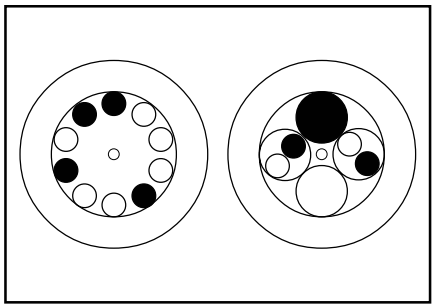
La charge doit être équilibrée en statique et en dynamique :

- L'équilibrage statique revient à équilibrer deux à deux les tubes diamétralement opposés.
- L'équilibrage dynamique consiste à disposer la charge des tubes diamétralement opposés de façon symétrique par rapport à l'axe d'entrainement.

Les schémas suivants donnent des exemples de chargements corrects et incorrects.



CORRECT



INCORRECT

ATTENTION : **Ne jamais utiliser d'accessoires anciens sur un appareil neuf.**
N'utiliser que des récipients adaptés à la centrifugation.

CHAPITRE 3

SPECIFICATIONS

3.1 - DIMENSIONS ET POIDS

* Hauteur (couvercle ouvert)	75 cm
* Hauteur (couvercle fermé)	38 cm
* Largeur	55 cm
* Profondeur	63 cm
* Poids net	61 kg

3.2 - SPECIFICATIONS ELECTRIQUES

* Tension réseau :	230 V ±10% - 50 Hz		ref. 11174582
	120 V ±10% - 60 Hz		ref. 11174583
	220 V - 60 Hz		ref. 11174584
* Moteur :	Puissance utile : 160 W à 14000 tr/mn		
* Consommation nominale :		220 V	3 A
		120 V	6 A
* Réfrigération :	Compresseur hermétique 1/4 HP		

3.3 - PERFORMANCES ET ACCESSOIRES

COMMANDE DE VITESSE :

Gamme	:	0 à 20 000 tr/mn
Incrément	:	250 tr/mn
Système de freinage	:	inertiel ou électrique

INDICATION DE LA VITESSE :

Gamme	:	0 à 19 990 tr/mn
Incrément	:	100 tr/mn
Précision	:	± 100 tr/mn

MINUTERIE :

Gamme	:	1 à 30 mn + position permanente
Incrément	:	1 mn
Précision	:	± 2 %

COMMANDE DE LA TEMPERATURE :

Gamme	:	-10°C à +40°C
Incrément	:	1°C

INDICATION DE LA TEMPERATURE :

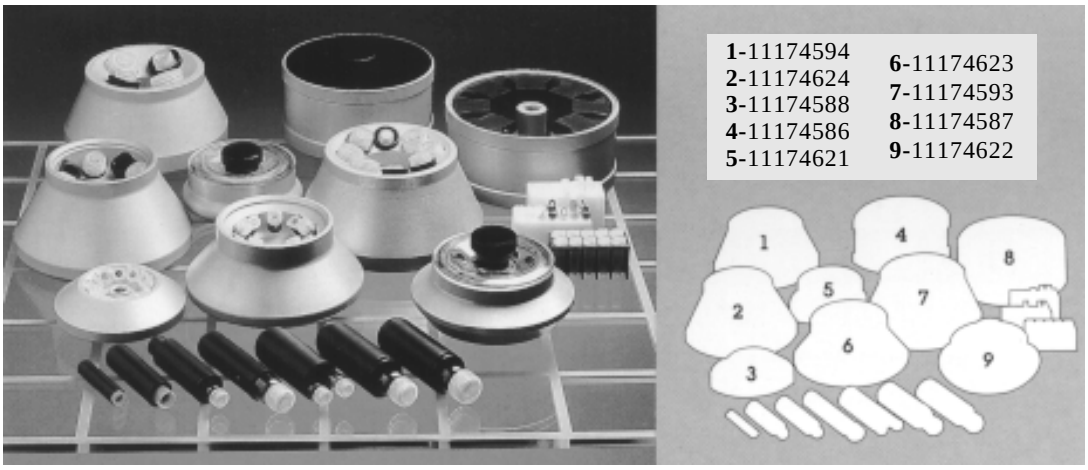
Gamme	:	0 à 40°C
Incrément	:	1°C
Précision	:	± 2°C

Les spécifications données sont garanties pour une tension d'alimentation de :

220 Vca ± 10% - 50 Hz ou
110 Vca ± 10% - 60 Hz

ACCESSOIRES :

Le centrifugeur MR 18.12 peut être équipé de différents rotors : 7 rotors angulaires, 2 rotors tambours, 1 rotor hématocrite pour la centrifugation à vitesse élevée et 1 rotor swing-out à basse vitesse.



La table ci-dessous fournit la liste des accessoires, leurs caractéristiques et les performances atteintes.

Référence	Désignation	Capacité	Dimen. tube	R. Max mm	V. Max tr/mn	Nbre g maxi	Accél. maxi (s)	Frein maxi (s)	Angle
11174586	Rotor tambour	6 cassettes	—	72	12 400	12 300	40	60	—
11174587	Rotor tambour	8 cassettes	—	83	11 600	12 500	40	60	—
11174561	1 cassette	10 x 1,5/2 ml	Ø 11	—	—	—	—	—	—
11174573	1 cassette	20 x 500/800 µl	Ø 8	—	—	—	—	—	—
11174574	1 cassette	20 x 700 µl	Ø 6	—	—	—	—	—	—
11174562	1 cassette	32 x 250/400 µl	Ø 6	—	—	—	—	—	—
11174588	Rotor angul. ouvert	12 x 1,5/2 ml	Ø 11	60	17 300	20 100	50	20	52°
11174621	Rotor angul. étanche	12 x 1,5/2 ml	Ø 11	60	17 000	19 400	70	27	45°
11174622	Rotor angulaire	28 x 1,5/2 ml	Ø 11	74	14 500	17 400	50	42	55°
		—	—	66	14 500	15 510	—	—	—
11174628	Couvercle étanche	—	—	—	—	—	—	—	—
41174928	Jeu de 20 réducteurs	1 x 500/800 µl	Ø 8	—	—	—	—	—	—
41174938	Jeu de 20 réducteurs	1 x 250/700 µl	Ø 6	—	—	—	—	—	—
11174623	Rotor angulaire	10 x 10 ml	16 x 80	83	13 500	16 910	70	70	40°
11174629	Couvercle étanche	—	—	—	—	—	—	—	—
11174607	Jeu de 10 réducteurs	1 x 6 ml	13 x 100	78	13 500	15 890	—	—	—
11174603	Jeu de 10 réducteurs	1 x 1,5/2 ml	Ø 11	61	13 500	12 430	—	—	—
11174624	Rotor angulaire	8 x 38 ml	25,5 x 92	89	12 000	14 328	70	90	30°
11174629	Couvercle étanche	—	—	—	—	—	—	—	—
11174601	Jeu de 8 réducteurs	1 x 13 ml	17 x 85	84	12 000	13 520	—	—	—
11174602	Jeu de 8 réducteurs	1 x 10 ml	16 x 80	80	12 000	12 880	—	—	—
11174593	Rotor angulaire	8 x 50 ml	29 x 103	94	11 500	13 900	95	120	25°
11174599	Jeu de 8 réducteurs	1 x 30/38 ml	25,5 x 92	85	11 500	12 570	—	—	—
11177373	Jeu de 8 réducteurs	1 x 30 ml Corex	24 x 106	90	11 500	13 330	—	—	—
11177371	Jeu de 8 réducteurs	1 x 25 ml Corex	24 x 102	90	11 500	13 330	—	—	—
11177370	Jeu de 8 réducteurs	1 x 15 ml Corex	17,5 x 102	88	11 500	13 010	—	—	—
11174604	Jeu de 8 réducteurs	1 x 15 ml Corning	13 x 122	85	11 500	12 570	—	—	—
11174600	Jeu de 8 réducteurs	1 x 10 ml	16 x 80	80	11 500	11 830	—	—	—
11174594	Rotor angulaire	4 x 100 ml	38 x 101	87	12 000	14 000	95	115	25°
11174596	Jeu de 4 réducteurs	1 x 50 ml	29 x 103	82	12 000	13 200	—	—	—
11177359	Jeu de 4 réducteurs	1 x 50 ml Corning	29 x 115	82	12 000	13 200	—	—	—
11174597	Jeu de 4 réducteurs	1 x 30/38 ml	25,5 x 92	77	12 000	12 400	—	—	—
11174605	Jeu de 4 réducteurs	1 x 15 ml Corning	18 x 122	82	12 000	13 200	—	—	—
11174598	Jeu de 4 réducteurs	2 x 10 ml	16 x 80	72	12 000	11 590	—	—	—
11174630	Rotor swing-out	1 x 50 ml Corning	29 x 115	125	4 500	2 800	25	35	—
11174606	Jeu de 4 réducteurs	1 x 15 ml Corning	18 x 122	125	4 500	2 800	25	35	—
11174595	Rotor hématocrite	24 capill.	75 x 1,5	90	14 000	19 720	20	50	—

CHAPITRE 4

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

4.1 - ENTRAINEMENT

La tension alternative d'alimentation du centrifugeur est convertie en une tension continue variable appliquée au moteur d'entrainement. Cette tension continue varie en fonction de la différence entre la valeur de consigne de la tension de contrôle de vitesse et la tension de réaction délivrée par un tachymètre solidaire de l'arbre. Plus la tension continue appliquée au rotor est élevée, plus la vitesse de rotation de celui-ci est importante.

Les centrifugeurs MR 18.12 sont munis d'une limitation du courant absorbé par le moteur. Ce courant est proportionnel au couple résistant (charge) appliqué au moteur par le rotor et ses accessoires.

La forme du rotor est le principal élément de charge : un rotor horizontal présente une charge plus élevée qu'un rotor à angle fixe. Plus le diamètre du rotor, accessoires compris, est grand, plus la charge est élevée et plus la vitesse maximale possible est faible (limitation de courant).

La force centrifuge relative (F.C.R.), exercée à la circonférence du rotor est directement proportionnelle au carré de la vitesse de rotation et au rayon du rotor.

Une vitesse de rotation plus élevée et/ou un rayon plus grand produisent donc une F.C.R. plus importante et facilitent la séparation des substances.

4.2 - VERROUILLAGE DE SECURITE

Les centrifugeurs MR 18.12 sont équipés d'un dispositif de verrouillage de sécurité ayant deux fonctions distinctes :

- interdiction d'ouverture du couvercle du centrifugeur avant l'arrêt complet du rotor,
- interdiction de démarrage du centrifugeur avant verrouillage du couvercle.

L'ouverture du couvercle est commandée à partir du levier situé sur le côté droit. Le voyant correspondant s'allume lorsque le rotor est à l'arrêt complet. La commande d'ouverture est inopérante lorsque le voyant est éteint.

NOTE : En cas de panne secteur, il est possible de récupérer les échantillons placés à l'intérieur de l'appareil. Pour cela, il est nécessaire d'utiliser un outil spécifique. La procédure d'ouverture manuelle du couvercle est indiquée au paragraphe 2.7.

Cette opération doit s'effectuer avec précaution et uniquement en cas d'urgence, car lors de celle-ci, le rotor peut être encore en rotation.

4.3 - DETECTION DE DESEQUILIBRE

Un voyant situé sur le panneau de commande signale l'existence d'un déséquilibre excessif au niveau du rotor. Le centrifugeur s'arrête. Ouvrir le couvercle pour corriger le déséquilibre (se reporter au paragraphe 2.9). Pour éteindre le voyant ouvrir le couvercle.

L'existence d'un déséquilibre (allumage du voyant) interdit le démarrage du moteur du centrifugeur.

4.4 - SYSTEME REFRIGERANT

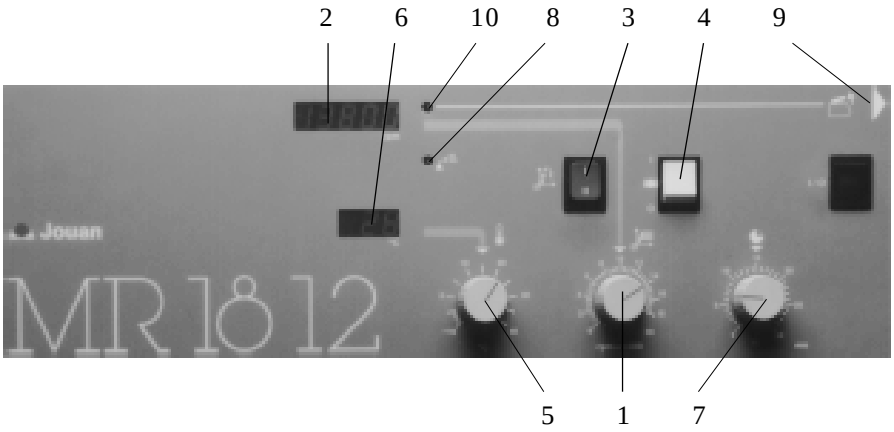
La réfrigération de la cuve est obtenue par la circulation de fluide réfrigérant (0% CFC) dans un serpentin fixé à la cuve (évaporateur du groupe). Le compresseur du groupe frigorifique est du type hermétique à fonctionnement en tout ou rien. Le condenseur du groupe est refroidi par une circulation d'air produite par un ventilateur.

L'air traversant le condenseur est introduit par les ouies situées sur le flanc droit de l'appareil et refoulé à l'arrière de l'appareil.

CHAPITRE 5

INSTRUCTIONS D'UTILISATION

5.1 - COMMANDES ET INDICATEURS



A l'exception de l'interrupteur secteur situé à l'arrière gauc he de l'appareil, toutes les commandes et les contrôles sont situés sur la face avant.

COMMANDE INDICATEUR	FONCTION
Commande de vitesse (1)	Potentiomètre de commande de vitesse de 400 à 20 000 tr/mn.
Affichage numérique de la vitesse (2)	Indique la vitesse réelle en tr/mn. La précision de lecture de la vitesse est de ± 100 tr/mn.
Touche PULSE (3)	Touche de centrifugation rapide. Tant que la touche est maintenue, le moteur est activé, dès que la touche est relachée, le centrifugeur freine.
Selecteur de frein (4)	Le centrifugeur dispose de deux modes de freinage. L'un est dit standard, à pente rapide puis faible, destiné aux échantillons risquant de se remettre en suspension. L'autre, activé lorsque le voyant associé à la touche est allumé, est un freinage intensif qui réduit la durée de freinage.
Commande de température (5)	Il permet le réglage de la consigne de température gradué de -10 à +40°C. La température minimale obtenue à 12 000 tr/mn avec un rotor 8 x 50 ml sans limite de temps est de -4°C pour une température ambiante de 20°C.
Affichage numérique de la température (6)	La température de la cuve est mesurée et affichée en permanence au degré près.

Minuterie (7)	De type électro-mécanique : 1 mn à 30 mn avec une position "hors minuterie" "∞". Dès que le couvercle est verrouillé, la selection d'une durée démarre le cycle. L'arrêt à tout instant est possible en ramenant la minuterie sur zéro.
Voyant de deséquilibre (8)	Si la charge est mal répartie dans le rotor les vibrations engendrées activent le détecteur qui arrête l'alimentation du moteur et fait s'allumer le voyant.
Levier de déverrouillage du couvercle (9) et voyant (10)	Ce levier déverrouille le couvercle et permet son ouverture. Il n'est actif que lorsque le voyant associé est allumé, indiquant que la vitesse du rotor est inférieure à 6 tr/mn.

5.2 - OPERATIONS PRELIMINAIRES

- Mise sous tension de l'appareil.
- Ouverture du couvercle.
- Equilibrage, chargement du rotor.
- Fermeture du couvercle.
- Sélection de la vitesse.
- Sélection du mode de freinage.
- Sélection de la température.

5.3 - CYCLE DE FONCTIONNEMENT

Le centrifugeur est prêt à démarrer.
La sélection de la durée entraine le démarrage.
Le moteur démarre et la minuterie commence à décompter.
Le rotor est entraîné à la vitesse de consigne.
Si la vitesse indiquée ne correspond pas exactement à la vitesse désirée, agir sur la commande de vitesse pour obtenir l'ajustement.
La température de la cuve est affichée en permanence.
Pour des travaux rapides, utiliser la touche "PULSE".

5.4 - FIN DE CYCLE

Lorsque le temps de centrifugation est écoulé ou lorsque l'arrêt est demandé par remise à zéro de la minuterie, le centrifugeur passe en phase de freinage. La pente de freinage dépend de la sélection demandée. Elle peut être modifiée à tout moment par appui sur le sélecteur de frein.

Lorsque la vitesse du moteur devient inférieure à 6 tr/mn, le voyant associé au levier d'ouverture du couvercle s'allume et le levier devient actif. Attendre que l'afficheur indique "0 tr/mn" avant d'actionner ce levier.

En cas de coupure secteur, le centrifugeur s'arrête par inertie. Il est possible d'ouvrir manuellement le couvercle pour récupérer les échantillons (voir chapitre 2.7). Cette opération doit être effectuée avec précaution car il se peut que le rotor soit toujours en mouvement.

CHAPITRE 6

RISQUES, PRECAUTIONS, LIMITATIONS D'USAGE

6.1 - PRECAUTIONS RELATIVES AU FONCTIONNEMENT

L'opérateur doit respecter les précautions suivantes :

- Ne pas essayer de supprimer l'effet du système de verrouillage du couvercle lorsque le rotor tourne.
- Ne pas tenter d'ouvrir le couvercle tant que l'afficheur n'est pas revenu à "0 tr/mn".
- Utiliser uniquement une prise de courant conforme à la tension, au courant et correctement mise à la terre.

Un soin particulier doit être apporté aux points suivants :

- Mise en place de la machine : local aéré, horizontalité du centrifugeur.
- Manipulation des accessoires : rotor, réducteurs.
- Vérification du verrouillage du rotor avant utilisation.
- Entretien des accessoires et de la cuve.
- Récipients à centrifuger : leur forme, nature et qualité doivent être compatibles avec les caractéristiques et les performances atteintes par le centrifugeur.
- Produits à centrifuger : l'entretien et l'examen des accessoires devront être d'autant plus soignés que les produits utilisés sont corrosifs (solutions salines, acides, basique).
- Equilibrage des chargements.

6.2 - RECOMMANDATIONS DE LA NORME IEC 1010-2-020

La norme IEC 1010-2-020 relative aux centrifugeuses de laboratoire recommande à l'utilisateur :

- De définir un marquage limitant un espace accessible autour de la centrifugeuse de 30 cm ou d'établir des procédures spéciales indiquant le non franchissement de cet espace à toute personne ou toute matière dangereuse pendant le fonctionnement de la centrifugeuse.
- De prévoir un interrupteur d'arrêt d'urgence destiné à couper le réseau en cas de mauvais fonctionnement. Cet interrupteur doit être placé à distance de la centrifugeuse de préférence à l'extérieur de la pièce dans laquelle est placée la centrifugeuse.

6.3 - LIMITATIONS FONCTIONNELLES

ATTENTION : CET APPAREIL N'EST PAS ANTIDEFLAGRANT.

L'utilisation de produits volatils est sous la seule responsabilité du possesseur du centrifugeur.

6.4 - ECHANTILLON DE TEST

Pour s'assurer d'une bonne séparation des échantillons, l'utilisateur devra se reporter au chapitre 1 afin de pouvoir déterminer la vitesse de rotation nécessaire en fonction des accessoires utilisés.

Pour éviter de détériorer ou de remettre en suspension des échantillons fragiles, il sera peut être nécessaire d'adopter un freinage par inertie.

6.5 - RISQUE ELECTRIQUE

Ne pas intervenir sur le centrifugeur avant d'avoir au préalable coupé l'alimentation.

Des tensions électriques élevées existent derrière le panneau avant du centrifugeur.

6.6 - EMPLOI INCORRECT

- Utiliser uniquement des rotors et des accessoires destinés aux modèles MR 18.12.

- Ne pas essayer d'annuler l'effet du dispositif de verrouillage du couvercle.

- Charger le rotor uniquement selon les indications données au chapitre 2. Pendant la centrifugation, un défaut de chargement peut entraîner la détérioration de l'appareil.

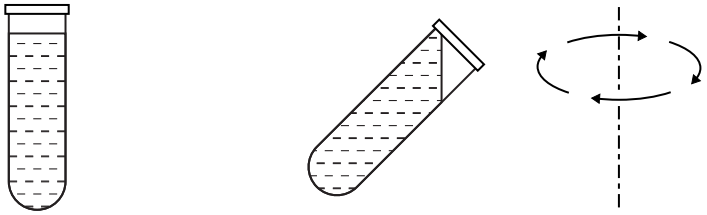
6.7. RISQUES BIOLOGIQUES

Par l'effet de ventilation qu'il crée dans sa chambre, un centrifugeur est un générateur d'aérosols. Dans le cas de centrifugation de produits présentant un risque biologique, il vous appartient d'une part de prendre les dispositions matérielles qui préviennent ou réduisent ce risque et d'autre part de former les utilisateurs à l'usage de cet appareil et de ses accessoires dans le contexte de leurs applications.

Les informations ci-dessous méritent d'être divulguées aux utilisateurs, même occasionnels :

- Un centrifugeur ventilé (sans réfrigération interne) expulse en permanence dans la pièce l'air qui a traversé la chambre tandis qu'un centrifugeur réfrigéré, voire thermostaté (chambre froide) possède une chambre relativement étanche. Les risques de diffusion d'aérosols sont donc minimisés dans un centrifugeur réfrigéré et importants dans un centrifugeur ventilé.

- Des aérosols se produisent naturellement avec des tubes ou flacons non bouchés. Ils se produisent également lorsqu'une déformation voire une casse provoquent la fuite lente ou brutale de l'échantillon. Nous attirons votre attention sur le cas des tubes utilisés dans des rotors angulaires : si, en statique, le tube étant en position verticale, le niveau du liquide n'atteint pas le bouchon, il peut l'atteindre au cours de la centrifugation et fuir. Il faut donc suivre les recommandations du fournisseur des tubes en ce qui concerne le niveau de remplissage et l'étanchéité du tube.



Dès qu'un risque biologique est connu ou soupçonné, les échantillons sont à placer dans des conteneurs fermés. Si de tels conteneurs ne sont pas disponibles, il faut utiliser les accessoires étanches tels que nacelles à couvercle étanche ou rotor angulaire à couvercle étanche.

- Durée d'un aérosol : lorsqu'un aérosol est créé dans une chambre de centrifugeur il peut persister en suspension dans l'air pendant 3 à 5 minutes après l'arrêt du rotor. La manoeuvre d'ouverture du couvercle provoque elle-même la dispersion de l'aérosol dans l'environnement.

- Lorsqu'un risque élevé d'aérosol ou de casse est décelé, il faut manipuler les accessoires, même s'ils sont apparemment étanches avec des gants et les ouvrir dans un environnement assurant la protection de l'opérateur (hotte, boîte à gants, masque ...).

CHAPITRE 7

ENTRETIEN ET MAINTENANCE PREVENTIVE

PRECAUTION : Toutes les opérations de nettoyage doivent être effectuées lorsque le centrifugeur est débranché de la prise de courant.

7.1 - NETTOYAGE

QUOTIDIEN :

- Il n'y a pas de nettoyage quotidien à faire, sauf en cas de casse accidentelle de tubes, ou de projections importantes de produit dans la chambre du rotor.

HEBDOMADAIRE :

- Nettoyer la chambre du rotor du centrifugeur et le rotor à l'aide d'un tampon imbibé d'alcool à 70°.

- Le centrifugeur MR 18.12 est équipé d'une conduite de vidange, fixée à la chambre du rotor pour permettre un rinçage si nécessaire.

7.2 - MAINTENANCE PREVENTIVE PERIODIQUE

CONTROLE DE LA PERFORMANCE DE VITESSE :

Vérifier que l'appareil est capable d'atteindre la vitesse maximale pour les accessoires utilisés.

CONTROLE DE L'USURE DES BALAIS :

Débrancher l'appareil et démonter les balais du moteur pour vérifier leur longueur :

- Ouvrir le panneau avant de l'appareil (2 vis au bas et 3 vis en haut du panneau)
- Repérer les porte balais
- Devisser les bouchons
- Sortir les balais en repérant leur sens d'introduction
- Mesurer la longueur des balais ; Remplacer les 2 balais si l'un d'eux fait moins de 8 mm de long.
- En cas de remplacement des balais, un rodage est nécessaire : faire une centrifugation d'environ deux heures à 5000 tr/mn.
- Référence d'un balai : 26160031.

7.3 - DEMONTAGE DES ROTORS

Desserrer la vis centrale en utilisant la clé fournie. Lorsque le rotor est muni d'un couvercle étanche, il n'est pas nécessaire de retirer le couvercle. En effet, le bouchon du couvercle est percé au centre d'un large orifice qui permet d'introduire la clé. L'environnement est ainsi protégé des aerosols que le rotor peut contenir.

ATTENTION : Il n'est pas nécessaire d'ôter la vis centrale pour retirer le rotor, 2 tours complets suffisent. Une fois le rotor retiré, ne jamais reserrer la vis centrale.

7.4 - REMPLACEMENT DES FUSIBLES

Les centrifugeurs sont équipés de fusibles de protection. Le changement des fusibles ne doit pas être effectué par l'opérateur mais par un technicien agréé qui fera un diagnostic avant de décider de leur remplacement.

7.5 - LISTE DES PIECES DETACHEES

QUANTITE	DESIGNATION	REFERENCE	REPERE
2	Balais moteur	26160031	Moteur
1	Fusible FST 6,3 x 32 - 500 mA	26387046	Carte puissance (F1)
1	Fusible FST 6,3 x 32 - 500 mA	26387046	Carte puissance version 120 V (F2)
1	Fusible FST 6,3 x 32 - 250 mA	26387045	Carte puissance version 230 V (F2)

NOTE

Toutes les réparations tentées par l'utilisateur en dehors du changement de balais du moteur annulent la garantie du centrifugeur.

En cas de défaut, s'adresser à notre service après-vente de Saint-Herblain.

GUARANTEE TERMS

JOUAN guarantees that this unit is free from defects in materials and workmanship when it leaves the factory, and undertakes to replace or repair the unit if it proves defective in normal use or during servicing for a period of **ONE YEAR** from the delivery.

Our liability under this guarantee is limited to repairing the defective unit or any part of the unit providing it is sent, carriage paid, to an authorised service centre or the SAINT-HERBLAIN office.

This guarantee is invalidated if the unit is incorrectly used, poorly serviced or neglected, mis-used or accidentally damaged.

There is no explicit guarantee other than as stated above.

FOR FURTHER INFORMATION, ASSISTANCE OR SERVICING

Please contact :

USA :	WINCHESTER, VIRGINIA	Tel. (540) 869 8623 - Fax. (540) 869 8626
ENGLAND :	ILKESTON, DERBYS	Tel. (0115) 944 7989 - Fax. (0115) 944 7080
GERMANY :	UNTERHACHING	Tel. (089) 611 4038 - Fax. (089) 611 3087

OTHER COUNTRIES : Your local representative

or our CUSTOMER SERVICE CENTRE :

SOCIETE JOUAN
Service Assistance Technique
10, rue Duguay Trouin
44800 SAINT HERBLAIN
Tél. +33 (0) 2 28 03 20 20
Fax. +33 (0) 2 28 03 20 03

PACKING LIST

QUANTITY	ITEM NAME
1	Centrifuge
1	User manual
1	Unit top protective rubber pad
1	Unlocking tool
1	Screwdriver
1	4 mm Allen key
1	Set of 2 carbon brushes
4	Fuses (see 7-2)
1	Mains cord

CONTENTS

CHAPITER 1 - USE AND FUNCTION 1-1

1.1 - Description 1-1
1.2 - Relative Centrifugal Force 1-1

CHAPITER 2 - INSTALLATION PROCEDURE 2-1

2.1 - Lifting and transport 2-1
2.2 - Unpacking 2-1
2.3 - Environmental conditions 2-1
2.4 - Location 2-1
2.5 - Mains supply 2-2
2.6 - Lid opening 2-2
2.7 - Manual lid opening 2-2
2.8 - Accessory installation 2-3
2.9 - Balancing the load 2-3

CHAPITER 3 - SPECIFICATIONS 3-1

3.1 - Dimensions and weight 3-1
3.2 - Electrical specifications 3-1
3.3 - Performance and accessories 3-1

CHAPITER 4 - OPERATING PRINCIPLES 4-1

4.1 - Drive system 4-1
4.2 - Safety interlock system 4-1
4.3 - Imbalance detection system 4-1
4.4 - Refrigeration system 4-1

CHAPITER 5 - INSTRUCTIONS FOR USE 5-1

5.1 - Controls and indicators 5-1
5.2 - Preliminary operations 5-2
5.3 - Centrifugation cycle 5-2
5.4 - End of the cycle 5-2

CHAPITER 6 - HAZARDS, PRECAUTIONS AND LIMITATIONS OF USE 6-1

6.1 - Cautions 6-1
6.2 - IEC 1010-2-020 standard 6-1
6.3 - Operational limitations 6-1
6.4 - Samples 6-2
6.5 - Hazards 6-2
6.6 - Improper use 6-2
6.7 - Biological risks 6-2

CHAPITER 7 - SERVICING AND PREVENTATIVE MAINTENANCE 7-1

7.1 - Cleaning 7-1
7.2 - Maintenance 7-1
7.3 - Rotor removal 7-2
7.4 - Fuse replacement 7-2
7.5 - Spare part list 7-2

CHAPTER 1

USE AND FUNCTION

1.1 - DESCRIPTION

MR 18.12 centrifuges are designed for use in the laboratory for the separation of substances with varying density, by centrifugal force.

MR 18.12 is a high speed bench top unit which can maintain sample at, or below, ambient temperature.

FIGURE 1.1 - GENERAL VIEW

1.2 - RELATIVE CENTRIFUGAL FORCE

The MR 18.12 centrifuges are automated centrifuges designed for general purpose clinical and research laboratory use that requires the application of relative centrifugal force (R.C.F.).

Suspended solids are separated by the Relative Centrifugal Force (RCF) applied to the sample. The effective force increases with the square of the speed of rotation and the distance from the axis of rotation.

The following formulae permit the calculation of primary parameters and of transformations relating to changes in primary parameters. In fact, the control system of the instrument carries out and displays the results of all calculations between speed, radius and RCF.

NOTE : The value introduced for the radius can be adjusted to allow for position within the tube such as at a boundary. Maximum radii are quoted in the specifications tables (chapter 3).

CENTRIFUGATION FORMULAE :

Legend : R = radius (in mm) N = speed (in r.p.m.) ÷ 1000 RCF = gravitational acceleration 'g'
M+ = add to memory MR = memory recall

Note : To calculate actual results, press the keys on a pocket calculator in the order shown.

Primary calculations		**Key sequence**
RCF (x g)	$= 1.118\ R\ N^2$	N x = x 1.118 x R =
Speed (r.p.m.)	$= 946\ \sqrt{\frac{RCF}{R}}$	RCF ÷ R = √ x 946 =
Radius (mm)	$= \frac{RCF}{1.118\ R\ N^2}$	N x = x 1.118 = M+ RCF ÷ MR =

Transformations	**Key sequence**
To determine actual 'g' achieved at a different speed :	
$RCF2 = RCF1 \left(\frac{N2}{N1}\right)^2$	N2 ÷ N1 = x = x RCF1 =
To determine actual speed required to achieve a different 'g' at the same radius :	
$N2 = N1\ \sqrt{\frac{RCF2}{RCF1}}$	RCF2 ÷ RCF1 = √ x N1 =
To determine actual speed required to achieve the same 'g' at a different radius :	
$N2 = N1\ \sqrt{\frac{R1}{R2}}$	R1 ÷ R2 = √ x N1 =

CHAPTER 2

INSTALLATION PROCEDURE

2.1 - LIFTING AND TRANSPORT

Due to the weight of the machine, all lifting and transporting must be carried out using proper handling equipment (eg : fork lift trolley) that complies with current regulations, and by people having undergone the necessary training.

The machine must be supported from underneath. If it has to be transported without its pallet, for example on a staircase, professional handling assistance is required.

2.2 - UNPACKING

Carefully remove the unit, the accessories and the documents from the packing.

A minimum of two people are required to handle the centrifuge.

Check all items are present using the delivery note.

2.3 - ENVIRONMENTAL CONDITIONS

This instrument is designed to operate safely under the following conditions :

- Indoor use.
- Temperature : 5°C to 40°C.
- Maximum relative humidity of 80% for temperatures up to 22°C.
- Maximum altitude : 2000 m.

Maximum performance is assured across the following temperature range : 15°C to 25°C.

2.4 - LOCATION

Locate the centrifuge on a bench able to support its weight and vibrations, in a clean, non corrosive environment.

Allow clearance of 5 cm (2 in) all around the centrifuge so that correct ventilation is obtained.

2.5 - MAINS SUPPLY

- 230 V ±10% - 50/60 Hz 3 A simple phase + ground
- 120 V ±10% - 60 Hz 6 A simple phase + ground

Remember that in order to respect the electrical safety standards related to protection against indirect contact, the supply of power to the instrument must be via a power socket fitted with a protection device ensuring automatic cut-off in the case of an insulation fault. A supply fitted with a cicuit breaker of the correct rating complies with this requirement.

2.6 - LID OPENING

After the centrifuge has been switched ON, press frontwards the latch lever located on the right hand side of the unit : the LID is automatically unlocked and opens. Wait until display shows "0 rpm" before pressing this lever.

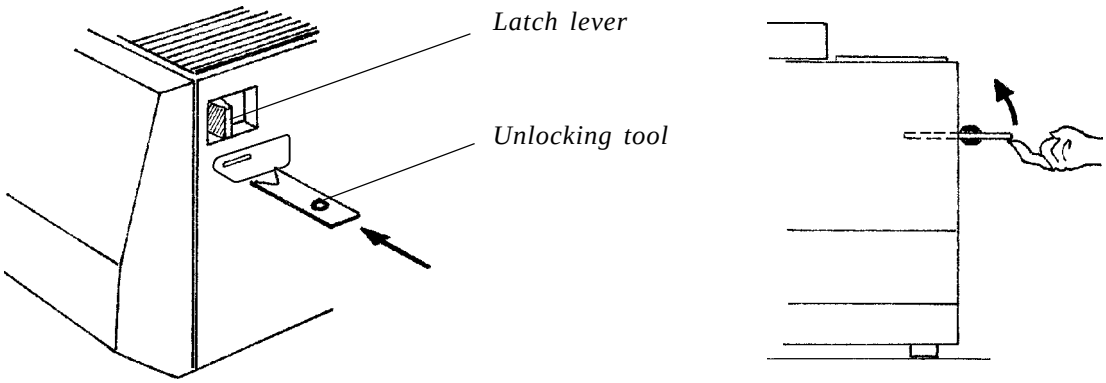
2.7 - MANUAL LID OPENING

In the case of a mains power cut, opening of the lid is prevented by the lid locking safety device. It is recommended to wait for the mains to be switched back on so that this safety device enables the lid to be unlocked.

During rotation, the slightest leak from a sample is enough to create an aerosol. Rotation of the rotor can only be detected when the machine is switched on. Opening the lid manually if the rotor is still rotating, would disperse the aerosol in the environment.

Rotating parts are also a risk as these could come in contact with the user or be ejected. There is particularly high risk of injury if :

- The user tries to manually stop the rotor,
- Any object falls inside the centrifugation chamber.



MANUAL LID OPENING PROCEDURE :

Manual lid unlocking must only be done by someone informed of the danger and of the necessary precautions to be undertaken.

If the machine has stoppped because of a mains power cut, the rotor could still be rotating. Wait 10 minutes before opening the lid. In spite of the absence of noise, the rotor could still be rotating when you need to open the lid manually.

Always set the mains switch to the OFF position, even in the case of a mains power cut.

- Insert the tool into the access hole located on the right hand side underneath the latch lever, by piercing the protection sticker.
- Pull upwards and at the same time pull the lid lever forward.
- The lid opens automatically.

The protection sticker must be replaced after it has been pierced.

2.8 - ACCESSORY INSTALLATION

- Unlock the rotor fixing screw (by 2 or 3 turns only) located at the top of the motor shaft.

  CAUTION : It is not necessary to completely remove the fixing screw. After removal of the rotor, never attempt to screw on the fixing screw as it will damage the rotor locking system.

- Check the cleanless of the shaft and the rotor.
- Place the rotor on the shaft.

  NOTE : The rotor can be placed on the shaft with its sealed cover as the central hole of its knob permits the access to the fixing screw. Tighten the fixing screw by using the key provided in the tool kit.

- Secure the rotor on the shaft by turning clockwise the fixing screw.
- Check the rotor cannot be disengaged from the shaft by trying to pull it off the shaft.

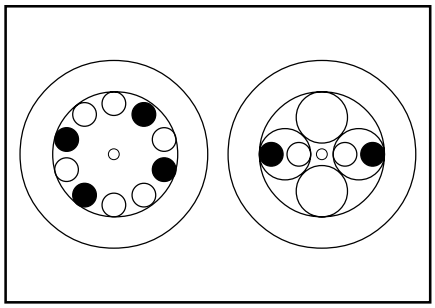
2.9 - BALANCING THE LOAD

When using fixed angle rotor, weight deviation between the tubes must not exceed ±2 grams.

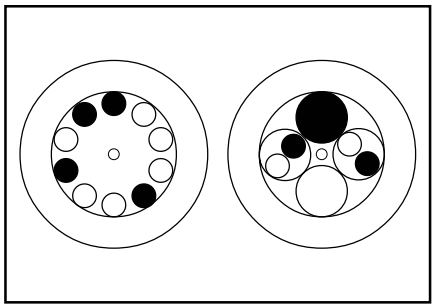
The load must be statically and dynamically balanced :

- Static balancing consists of balancing the weight of the 2 tubes which are in opposed location in the rotor (±2 grams).
- Dynamic balancing consists of placing the tubes symetrically according to the shaft axis of the rotor.

The following pictures give examples of correct and incorrect loading :



CORRECT



INCORRECT

CAUTION : **Never use old accessories on a new centrifuge.**
Only use plastic ware or glassware designed for centrifugation at high speed.

CHAPTER 3

SPECIFICATIONS

3.1 - DIMENSIONS AND WEIGHT

* Height (lid open)	mm/in	75/29.5
* Height (lid closed)	mm/in	38/15
* Width	mm/in	55/15
* Depth	mm/in	63/24.8
* Weight	kg/lb	61/135

3.2 - ELECTRICAL SPECIFICATIONS

* Mains voltage :	230 V ±10% - 50 Hz	ref. 11174582
	120 V ±10% - 60 Hz	ref. 11174583
	220 V - 60 Hz	ref. 11174584
* Motor :	Power 160 W at 14,000 rpm	
* Power consumption :	220 V	3 A
	120 V	6 A
* Refrigeration :	hermetic compressor 1/4 HP	

3.3 - PERFORMANCE AND ACCESSORIES

SPEED CONTROL :

Range	:	0 to 20 000 r.p.m
Increments	:	250 r.p.m
Braking system	:	inertial or electrical

SPEED READOUT :

Range	:	0 to 19 990 r.p.m
Increments	:	100 r.p.m
Accuracy	:	± 100 r.p.m

TIMER :

Range	:	1 to 30 min + hold position
Increments	:	1 min
Accuracy	:	± 2 %

TEMPERATURE CONTROL :

Range	:	0 to 40°C
Increments	:	1°C

TEMPERATURE READOUT :

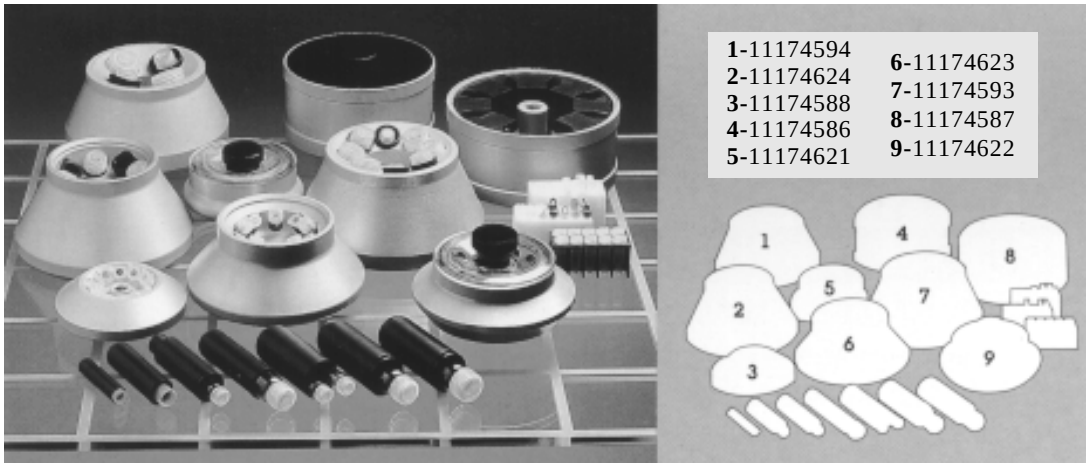
Range	:	0 to 40°C
Increments	:	1°C
Accuracy	:	± 2°C

The above performance specifications are reliable for an input voltage of :

220 Vac ± 10% - 50 Hz or
110 Vac ± 10% - 60 Hz

ACCESSORIES :

MR 18.12 centrifuge can be equipped with the following accessories : 7 fixed angle rotors, 2 drum rotors and 1 haematocrit rotor for centrifugation at high speed plus 1 swing-out rotor for low speed.



The following table gives the specifications of the accessories and their performance.

Cat n°	Designation	Capacity	Tube dim.	Max R (mm)	Max speed	Max RCF	Max accel.(s)	Max brak.(s)	Angle
11174586	Drum rotor	6 racks	—	72	12 400	12 300	40	60	—
11174587	Drum rotor	8 racks	—	83	11 600	12 500	40	60	—
11174561	1 rack	10 x 1.5/2 ml	Ø 11	—	—	—	—	—	—
11174573	1 rack	20 x 500/800 µl	Ø 8	—	—	—	—	—	—
11174574	1 rack	20 x 700 µl	Ø 6	—	—	—	—	—	—
11174562	1 rack	32 x 250/400 µl	Ø 6	—	—	—	—	—	—
11174588	Open angle rotor	12 x 1.5/2 ml	Ø 11	60	17 300	20 100	50	20	52°
11174621	Sealed angle rotor	12 x 1.5/2 ml	Ø 11	60	17 000	19 400	70	27	45°
11174622	Angle rotor	28 x 1.5/2 ml	Ø 11	74	14 500	17 400	50	42	55°
		—	—	66	14 500	15 510	—	—	—
11174628	Transparent sealing lid	—	—	—	—	—	—	—	—
41174928	Set of 20 adaptors	1 x 500/800 µl	Ø 8	—	—	—	—	—	—
41174938	Set of 20 adaptors	1 x 250/700 µl	Ø 6	—	—	—	—	—	—
11174623	Angle rotor	10 x 10 ml	16 x 80	83	13 500	16 910	70	70	40°
11174629	Transparent sealing lid	—	—	—	—	—	—	—	—
11174607	Set of 10 adaptors	1 x 6 ml	13 x 100	78	13 500	15 890	—	—	—
11174603	Set of 10 adaptors	1 x 1.5/2 ml	Ø 11	61	13 500	12 430	—	—	—
11174624	Angle rotor	8 x 38 ml	25.5 x 92	89	12 000	14 328	70	90	30°
11174629	Transparent sealing lid	—	—	—	—	—	—	—	—
11174601	Set of 8 adaptors	1 x 13 ml	17 x 85	84	12 000	13 520	—	—	—
11174602	Set of 8 adaptors	1 x 10 ml	16 x 80	80	12 000	12 880	—	—	—
11174593	Angle rotor	8 x 50 ml	29 x 103	94	11 500	13 900	95	120	25°
11174599	Set of 8 adaptors	1 x 30/38 ml	25.5 x 92	85	11 500	12 570	—	—	—
11177373	Set of 8 adaptors	1 x 30 ml Corex	24 x 106	90	11 500	13 330	—	—	—
11177371	Set of 8 adaptors	1 x 25 ml Corex	24 x 102	90	11 500	13 330	—	—	—
11177370	Set of 8 adaptors	1 x 15 ml Corex	17.5 x 102	88	11 500	13 010	—	—	—
11174604	Set of 8 adaptors	1 x 15 ml Corning	13 x 122	85	11 500	12 570	—	—	—
11174600	Set of 8 adaptors	1 x 10 ml	16 x 80	80	11 500	11 830	—	—	—
11174594	Angle rotor	4 x 100 ml	38 x 101	87	12 000	14 000	95	115	25°
11174596	Set of 4 adaptors	1 x 50 ml	29 x 103	82	12 000	13 200	—	—	—
11177359	Set of 4 adaptors	1 x 50 ml Corning	29 x 115	82	12 000	13 200	—	—	—
11174597	Set of 4 adaptors	1 x 30/38 ml	25.5 x 92	77	12 000	12 400	—	—	—
11174605	Set of 4 adaptors	1 x 15 ml Corning	18 x 122	82	12 000	13 200	—	—	—
11174598	Set of 4 adaptors	2 x 10 ml	16 x 80	72	12 000	11 590	—	—	—
11174630	Swing-out rotor	1 x 50 ml Corning	29 x 115	125	4 500	2 800	25	35	—
11174606	Set of 4 adaptors	1 x 15 ml Corning	18 x 122	125	4 500	2 800	25	35	—
11174595	Haematocrit rotor	24 capill. tubes	75 x 1.5	90	14 000	19 720	20	50	—

CHAPTER 4

OPERATING PRINCIPLES

4.1 - DRIVE SYSTEM

The mains input voltage is converted to a variable DC voltage. This DC voltage is varied by comparison of the speed control voltage setting with the tachometer feedback voltage. The greater the DC voltage applied to the motor, the faster the motor will spin a given rotor.

The MR 18.12 centrifuges feature current limiting dependent on motor load by rotor and accessories. The shape of the rotor is the primary resistance factor : a horizontal rotor presents a greater resistance than a fixed-angle rotor. The larger the diameter of a rotor, with accessories, the greater the friction, and the lower the maximum R.P.M.

Relative centrifugal force (RCF), at the circumference of a rotor, is directly proportional to the (R.P.M.) and radius of the rotor. Therefore, a greater R.P.M. and/or a larger radius produces a greater R.C.F. and improved separation of substances.

4.2 - SAFETY INTERLOCK SYSTEM

The MR 18.12 are equipped with an interlock system that prevents from the opening of the centrifuge lid when the rotor is spinning. The centrifuge will not operate until the lid is closed and properly latched. The lid remains latched until the rotor stops spinning. The lid access lamp indicates when the rotor has stopped and the lid access lever can be actuated to open the lid.

NOTE : If a power failure occurs, access to the samples in the centrifuge is possible. Refer to § 2.7 for detailed procedure.

4.3 - IMBALANCE DETECTION SYSTEM

A red light located on the front panel indicates when an excessive imbalance has been detected. The centrifuge is then in braking phase. Open the lid and check the load. To deactivate the imbalance detection light, open the lid.

As long as the imbalance light is ON, it is impossible to start the motor.

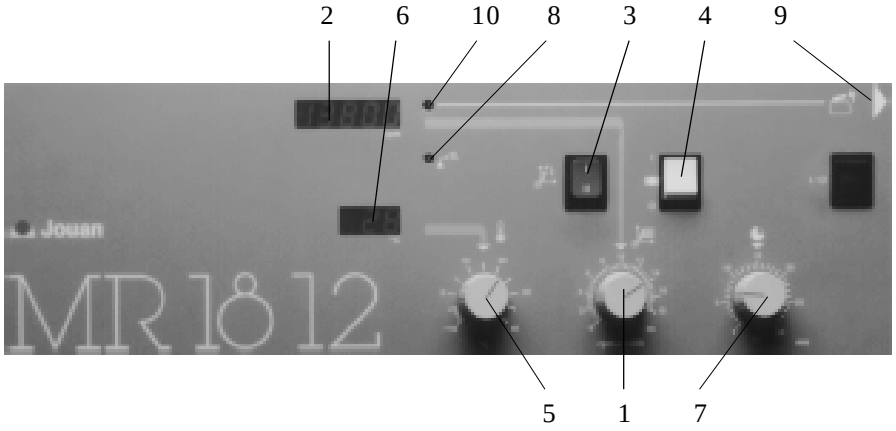
4.4 - REFRIGERATION SYSTEM

Refrigeration is obtained by evaporating a refrigerant (0% CFC) in a copper coil wrapped around the rotor chamber. The sealed compressor is ON/OFF controlled. The cooling group condensor is cooled by air ventilation provided by a fan.

CHAPTER 5

INSTRUCTIONS FOR USE

5.1 - CONTROLS AND INDICATORS



All controls and indicators are located on the front panel, excepted the mains switch which is at the rear of the unit.

CONTROL INDICATOR	FUNCTION
Speed setting knob (1)	Speed control potentiometer : from 400 to 20 000 RPM.
Digital speed readout (2)	It indicates the actual speed with an accuracy of ±100 RPM.
"PULSE" switch (3)	As long as the switch is maintained in the ON position, the rotor is spinning at maximum speed. The braking is activated as soon as the switch is released.
"BRAKE" switch (4)	Two braking rates are available : Soft braking when the switch is OFF and reinforced braking when the switch is ON.
Temperature setting knob (5)	It allows the rotor chamber temperature control within the range -10 to -40°C. The minimum temperature obtained at 12 000 RPM with the 8 x 50 ml rotor for a continuous run is -4°C when the room temperature is 20°C.
Digital temperature readout (6)	The rotor chamber temperature is continuously measured and displayed.

Timer (7)	30 mn electromechanical timer. An "infinite" position allows longer runs. When the lid is locked, the selection of a time starts the run. Immediate braking is obtained by rotating the timer knob back in its "∞" position.
Imbalance detection light (8)	When excessive vibrations occur, imbalance is detected : automatic shutdown is activated and the red imbalance detection light comes ON. Opening and closing the lid will switch off the light.
"LID" opening lever (9) and light (10)	The light indicates the rotor has stopped. Then the "Lid" lever can be activated and unlocks the cover.

5.2 - PRELIMINARY OPERATIONS

- Switch on the unit.
- Open the lid.
- Install the rotor on the shaft.
- Balance and load the rotor.
- Close the lid.
- Select the speed.
- Select the temperature.
- Select the braking rate.

5.3 - CENTRIFUGATION CYCLE

The centrifuge is ready to start.
The selection of the run duration starts the cycle.
The motor starts and the timer counts down.
The rotor reaches the set speed.
If the displayed speed does not corresponds to the desired setting, adjust it by using the speed setting knob.
The chamber temperature is continuously displayed. If only short runs are necessary, use the "pulse" switch.

5.4 - END OF THE CYCLE

When the timer reaches 0 or when the timer is manually set back to zero, the centrifuge starts the braking phase, according to the selected braking rate which can be modified at any time.

When the speed becomes lower than 6 RPM, the "lid" light is ON and the lid can be opened. Wait until display shows "0 rpm" before pressing the latch lever.

In case of a power cut-out, the centrifuge stops by coasting. It is possible to manually open the lid in order to get back the samples (see § 2.7).

CAUTION : As the rotor may be rotating wait for its stop before doing a manual opening.

CHAPTER 6

HAZARDS, PRECAUTIONS AND LIMITATIONS OF USE

6.1 - CAUTIONS

- Never try to by pass the lid lock safety while the rotor is spinning.

- Do not try to open the lid until speed display returns to "0 rpm".

- Only use correctly grounded mains source.

Special attention is required to the following :

- Installation of the unit : proper ventilation, horizontality of the centrifuge.

- Accessory handling.

- Rotor installation : check the rotor is locked in position before use.

- Cleaning of the accessories, of the rotor chamber.

- Centrifuge ware : shape, material and quality of the vessels must be in accordance with the performance of the centrifuge.

- Samples : cleaning of the accessories is particularly necessary when using corrosive products in the samples (saline, acids, bases).

- Load balancing.

6.2 - IEC 1010-2-020 STANDARD

The IEC 1010-2-020 standard relative to laboratory centrifuges recommends the user :

- To mark out a clearance envelope 30 cm around the centrifuge or establish special procedures for the non entry of all persons or all dangerous materials into this space during the operation of the centrifuge.

- To provide an emergency stop switch enabling the mains power to be cut in the case of a malfunction. This switch should be placed at a safe distance from the centrifuge, preferably in a different room from that in which the centrifuge is situated.

6.3 - OPERATIONAL LIMITATIONS

CAUTION : MR 18.12 CENTRIFUGE IS NOT EXPLOSION PROOF.

6.4 - SAMPLES

In order to get a good separation of the substances, the user must refer to chapter 1 to set the parameter values according to the vessels and to the accessory used.

A soft braking may be required to avoid resuspension of the sample.

6.5 - HAZARDS

Never service the centrifuge without disconnecting the mains.

High voltage is present behind the front panel.

6.6 - IMPROPER USE

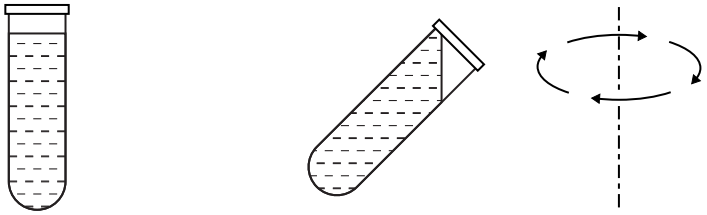
- Use only rotors and accessories designed for use in the MR 18.12 centrifuge.
- Do not attempt to override the lid interlock.
- Load the rotor only in the recommended way (chapter 2). As the centrifuge starts to spin, an improperly loaded rotor could cause enough force to damage the unit.

6.7. BIOLOGICAL RISKS

By the action of the turbulence created in the bowl a centrifuge is an aerosol generator. In the case of products presenting a biological risk you must take suitable precautions to prevent or reduce this risk and also train operators in the use of this instrument and its accessories in the context of their applications.

The following information should be given to all users including those persons using the equipment infrequently :

- A ventilated centrifuge (without built-in refrigeration) permanently exhausts into the room air which has passed through its bowl while a refrigerated (or thermostated) centrifuge contains a relatively sealed bowl. Thus the risks from the spread of aerosols are minimised in a refrigerated centrifuge and significant in a ventilated centrifuge.
- Aerosols are produced naturally when using uncapped tubes or bottles. They are also produced when a container deforms or breaks provoking a smaller or greater sample leak. We draw your attention to the use of tubes used in angle rotors. Even if the liquid level does not touch the cap when in a static state, it could do so during centrifugation and leak. You should therefore follow the instructions of the tube supplier concerning the fill level and sealing of the tube.



Once a biological risk is known or suspected, samples should be placed in a sealed container. Should such containers not be available, sealed accessories should be used such as buckets or angle rotors with sealed lids.

- Duration of aerosol presence : when aerosols are created in a centrifuge bowl it persists in the air for a period of 3-5 minutes after the rotor stops moving. Indeed, the action of opening the lid itself provokes the dispersion of aerosols in the environment.

- When an elevated risk of aerosols or of breakage is perceived the accessories should be handled using gloves and opened in an environment ensuring the protection of the operator (safety cabinet, glove chamber, wearing a mask ...), even if they are apparently sealed.

CHAPTER 7

SERVICING AND PREVENTATIVE MAINTENANCE

CAUTION : All cleaning should be performed with the centrifuge disconnected from power supply.

7.1 - CLEANING

DAILY :

- No daily cleaning is required, except for accidental glass breakage, or a large amount of spillage in the rotor chamber.

WEEKLY :

- Clean the rotor chamber and the accessories with a cotton wool pad dipped in alcohol (70°). The centrifuges are equipped with a drainhose, attached to the chamber to allow flushing of the chamber if necessary.

- After cleaning the accessories, always rinse them with clear water and dry.

7.2 - MAINTENANCE

SPEED CONTROL :

Check that the centrifuge can attain the maximum RPM possible for your rotor and accessories, as specified in chapter 1.

MOTOR BRUSH REPLACEMENT :

- Disconnect the unit from the mains
- Remove the front panel (2 screws on the low part, 3 screws at the top)
- Unscrew the plastic brush caps and remove the brushes. Don't forget the initial location and position of each brush.
- Check the length of carbon brushes. If shorter than 8 mm (1/3 in) then replace the two brushes. If the motor brushes are in good condition, they should be relocated in their original position in the brush holders. Run for 2 hours at 5000 rpm after renewing the brushes in order to seat them.
- Ref. brushes : 26160031

7.3 - ROTOR REMOVAL

To remove the rotor from the motor shaft :

Using the wrench supplied, unlock the rotor screw (2 to 3 turns counterclockwise). When the rotor is equipped with a sealed lid, removal of the whole assembly is possible as the key can be inserted through the sealed lid central hole. This way the environnement is still protected from aerosols the rotor may contain.

CAUTION : It is not necessary to completely remove the fixing screw. After removal of the rotor, never attempt to screw on the fixing screw.

7.4 - FUSE REPLACEMENT

MR 18.12 is equipped with fuses. Changing of fuses must not be carried out by the operator but by a qualified engineer who will diagnose the fault before replacing the fuses.

7.5 - SPARE PART LIST

QUANTITY	DESIGNATION	CAT. N°	LOCATION
2	Carbon brush	26160031	Motor
1	FST Fuse 6.3 x 32 - 500 mA	26387046	Power PCB (F1)
1	FST Fuse 6.3 x 32 - 500 mA	26387046	Power PCB 120 V version (F2)
1	FST Fuse 6.3 x 32 - 250 mA	26387045	Power PCB 230 V version (F2)

NOTE

All repairs attempted by the user other than brush replacement cancel the centrifuge guarantee.